

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2004 EPO. All rts. reserv.

13125463

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 8171082 A2 960702 <No. of Patents: 001>

ACTIVE MATRIX TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE (English)

Patent Assignee: HITACHI LTD

Author (Inventor): OE MASATO; KONDO KATSUMI; ARAYA SUKEKAZU; OTA MASUYUKI

IPC: *G02F-001/133; G02F-001/1343

CA Abstract No: *125(12)154599P; 125(12)154599P

Derwent WPI Acc No: *G 96-359498; G 96-359498

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 8171082	A2	960702	JP 94316328	A	941220 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 94316328 A 941220

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05215582 **Image available**

ACTIVE MATRIX TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

PUB. NO.: **08-171082** [JP 8171082 A]

PUBLISHED: July 02, 1996 (19960702)

INVENTOR(s): OE MASATO

KONDO KATSUMI

ARAYA SUKEKAZU

OTA MASUYUKI

APPLICANT(s): HITACHI LTD [000510] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)

APPL. NO.: 06-316328 [JP 94316328]

FILED: December 20, 1994 (19941220)

INTL CLASS: [6] G02F-001/133; G02F-001/1343

JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment)

JAPIO KEYWORD: R011 (LIQUID CRYSTALS); R096 (ELECTRONIC MATERIALS --
Glass Conductors); R119 (CHEMISTRY -- Heat Resistant Resins)

ABSTRACT

PURPOSE: To provide an active matrix type liquid crystal display device where the disturbance of the orientation of liquid crystal based on static electricity is eliminated and whose visual field angle is wide.

CONSTITUTION: As for the active matrix type liquid crystal display device where plural display picture elements are constituted on one substrate of plural scanning signal electrodes, a video signal electrode, a picture element electrode and an active element and optical characteristics are changed by substantially applying an electric field to a liquid crystal layer in parallel with the substrate, an electric conductor or a semi-conductor(dummy electrodes 33 and 35) provided on the substrate 31 where respective electrodes and the active element are constituted or on a counter substrate 32 in an electrically floating state are installed so as not to disturb a signal given to respective electrodes.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-171082

(43) 公開日 平成8年(1996)7月2日

(51) Int. Cl. ⁶

G02F 1/133
1/1343

識別記号

550

F I

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平6-316328

(22) 出願日 平成6年(1994)12月20日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 大江 昌人

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 近藤 克己

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 荒谷 介和

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 高橋 明夫 (外1名)

最終頁に続く

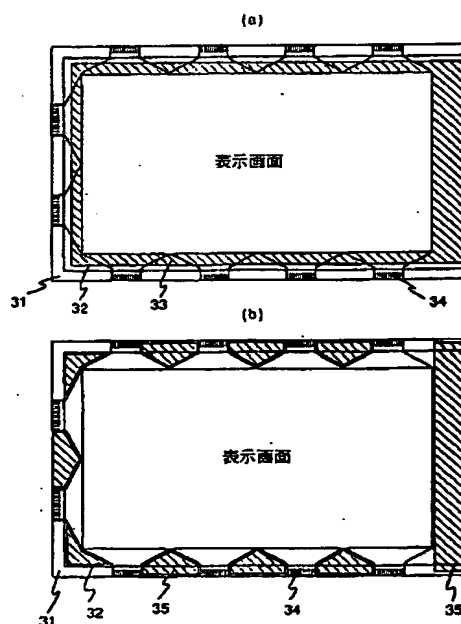
(54) 【発明の名称】 アクティブマトリクス型液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 静電気に基づく液晶の配向乱れなく、広視野角のアクティブマトリクス型液晶表示装置の提供。

【構成】 複数の走査信号電極、映像信号電極、画素電極およびアクティブ素子により一方の基板上に複数の表示画素が構成され、液晶層に対し実質的に基板と平行に電界を印加することにより光学特性を変化させるアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、前記各電極およびアクティブ素子が構成されている基板31上、または、その対向基板32上に電気的に浮遊状態に設けた導電体または半導体(ダミー電極33、35)を前記各電極に与えられる信号を妨げないように付設したアクティブマトリクス型液晶表示装置。

図1



31…薄膜トランジスタ基板 32…薄膜トランジスタ基板に
対向する基板 33…ダミー電極 34…像素 35…ダミー電極

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の走査信号電極、映像信号電極、画素電極およびアクティブ素子により一方の基板上に複数の表示画素が構成されており、さらにその上に液晶配向膜が直接または絶縁層を介して形成されており、前記基板と、液晶の配向膜が形成され対向して配置されたもう一方の透明基板とにより液晶層が挟持されており、前記各電極と前記アクティブ素子は、前記液晶層に対し実質的に前記基板と平行に電界を印加できるよう構成されており、前記各電極と各アクティブ素子は、表示パターンに応じて印加電界を任意に制御できる外部の制御手段と接続されており、前記液晶層の配向状態により光学特性を変化させる偏光手段を備えたアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、前記走査信号電極、映像信号電極、画素電極およびアクティブ素子が構成されている基板上、または、その対向基板上に電氣的に浮遊状態に設けた導電体または半導体を前記走査信号電極、映像信号電極、画素電極に与えられる信号を妨げないように付設したことを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項2】 前記電氣的に浮遊状態に設けた導電体または半導体は、表示面を囲むように額縁状に形成されている請求項1に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項3】 前記電氣的に浮遊状態に設けた導電体または半導体を表示面の周囲に島状に点在させた請求項1に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項4】 前記電氣的に浮遊状態に設けた導電体または半導体上に基板面の段差を消失させる平坦化膜が形成されている請求項1～3のいずれかに記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項5】 前記電氣的に浮遊状態に設けた導電体または半導体がアルミニウム、クロム、タンタル、銅、亜鉛、インジウムチタニウムオキサイド（ITO）、黒鉛の少なくとも1種を含有した高分子膜、ポリジアセチレン膜、アモルファスシリコン膜のいずれかで構成されている請求項1～5のいずれかに記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、静電気による液晶の配向乱れがなく広視野角のアクティブマトリクス型液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の液晶表示装置は、一般に液晶層を駆動する電極が2枚の基板界面上に形成し相対向させた透明電極を有するもの（以下、垂直電界方式と云う）が用いられていた。これは液晶に印加される電界方向が基板界面にほぼ垂直で、ツイステッドネマチック表示方式に代表される。

【0003】 一方、液晶に印加する電界方向を基板界面にほぼ平行な方式（以下、横電界方式と云う）としては、櫛歯電極対を用いるものが提案されている（例えば、特公昭63-21907号、USP4345249、WO91/10936）。

【0004】 この横電界方式の場合は、電極は必ずしも透明である必要はなく、従って、導電性に優れた不透明な金属電極を用いることができる。

【0005】

- 10 【発明が解決しようとする課題】 従来の垂直電界方式では、2枚の透明電極付き基板が相対向している。これに対して横電界方式では、一方の基板にのみ電極が付設されていればよい。つまり、横電界方式の液晶表示装置では液晶や配向膜および絶縁膜に接する導電体が少なくなると云う利点がある。しかし、この副作用として、静電気によって液晶の配向が容易に乱されると云う問題がある。特に、端子近傍や表示領域の周りには上下基板のいずれにも電極が付設されていない領域があり、そのため静電気によって液晶の配向が乱れ易く、表示領域周りの光漏れの原因になる。

【0006】 前記の従来技術においては、こうした静電気が及ぼす液晶の配向乱れに対する影響を軽減するための対策については何ら言及していない。

【0007】 本発明の目的は、静電気による液晶の配向乱れがなく、かつ、広視野角のアクティブマトリクス型液晶表示装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決する本発明の要旨は次のとおりである。

- 30 【0009】 〔1〕 複数の走査信号電極、映像信号電極、画素電極およびアクティブ素子により一方の基板上に表示画素が構成されており、さらにその上に液晶配向膜が直接または絶縁層を介して形成されており、前記基板と、液晶配向膜が形成され対向して配置されたもう一方の透明基板とにより液晶層が挟持されており、前記各電極と前記アクティブ素子は、前記液晶層に対し実質的に前記基板と平行に電界を印加できるよう構成されており、前記各電極と各アクティブ素子は、表示パターンに応じて印加電界を任意に制御できる外部の制御手段と接続されており、前記液晶層の配向状態により光学特性を変化させる偏光手段を備えたアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、前記走査信号電極、映像信号電極、画素電極およびアクティブ素子が構成されている基板上、または、その対向基板上に電氣的に浮遊状態に設けた導電体または半導体を前記走査信号電極、映像信号電極、画素電極に与えられる信号を妨げないように付設したアクティブマトリクス型液晶表示装置。

- 40 【0010】 〔2〕 前記電氣的に浮遊状態に設けた導電体または半導体は、表示面を囲むよう額縁状に形成されていることを特徴とする。

【0011】〔3〕 前記電氣的に浮遊状態に設けた導電体または半導体を表示面の周囲に島状に点在させたことを特徴とする。

【0012】〔4〕 前記電氣的に浮遊状態に設けた導電体または半導体上に基板面の段差を消失させる平坦化膜を形成したことを特徴とする。

【0013】〔5〕 前記電氣的に浮遊状態に設けた導電体または半導体がアルミニウム、クロム、タンタル、銅、亜鉛、インジウムチタニウムオキサイド (ITO)、黒鉛の少なくとも1種を含有した高分子膜、ポリジメチレン膜、アモルファスシリコン膜のいずれかで構成されていることを特徴とする。

【0014】上記薄膜は、蒸着法、スパッタ法、CVD法、印刷法など公知の方法により形成できる。

【0015】

【作用】図3は横電界方式の原理を示すもので、図2の平面図に対応する。電界方向9に対する偏光板透過軸11のなす角 ϕ 、および界面近傍の液晶分子長軸（光学軸）方向のなす角 ϕ_{lc} と定義する。なお、偏光板および液晶界面はそれぞれ上下に一对あるので ϕ_{r1} 、 ϕ_{lc1} 、 ϕ_{r2} 、 ϕ_{lc2} と表記する。

【0016】図2(a)、(b)は、本方式の液晶セル内での液晶分子の動作を示す側断面図で、図2(c)、(d)はその平面図である。なお、図2ではアクティブ素子は省略してある。また、本発明では複数の線状の電極を組み合わせて複数の画素を形成するが、図2ではその一画素分を示した。

【0017】電圧無印加時のセル側断面を図2(a)に、その平面図を図2(c)に示す。一对の透明な基板の一方の基板1の内側に線状の電極3、4、5が形成され、その上に絶縁膜7が被覆され、さらに配向膜8が形成されている。

【0018】棒状の液晶分子12は、電界無印加時には線状の電極の長手方向に対して若干の角度、即ち、 $45^\circ < \phi_{lc} < 135^\circ$ 、または、 $-45^\circ < \phi_{lc} < -135^\circ$ となるよう配向膜により制御されている。上下界面上の液晶分子の配向方向は、ここでは平行、即ち $\phi_{lc1} = \phi_{lc2}$ を例に説明する。また、液晶組成物の誘電異方性は正を想定している。

【0019】次に、横電界を印加すると図2(b)、

(d)のように電界方向9に液晶分子12がその向きを変える。偏光板2を偏光板透過軸11に設定配置することで、電界印加によって光透過率を変えることができる。

【0020】このように横電界方式によれば、透明電極でなくてもコントラストを与える表示が可能となる。なお、液晶組成物の誘電異方性は正を想定したが、負であっても構わない。その場合には、液晶分子の初期配向状態を線状電極の長手方向に対して垂直方向から若干の角度 $|\phi_{lc}|$ ($-45^\circ < \phi_{lc} < 45^\circ$ 、または、 135°

度 $< \phi_{lc} < 225^\circ$)を持つように配向させる。

【0021】なお、図2では共通電極5が信号電極3および画素電極4と異層に設けた場合を示したが、共通電極は信号電極および画素電極と同層に設けてもよい。また、特に共通電極を設けなくとも、走査電極に共通電極の機能を持たせることも可能である。

【0022】横電界方式は、画素構造に関係なく、一方の基板には電極が形成されないのが一般的である。つまり、一方の基板には導電体が存在しない構成となる。従って、導電体が全くない領域が生じ、ここに蓄積された電荷によって液晶の配向乱れが生ずる。本発明においては、こうした領域の電荷の蓄積を防ぐため、電氣的に浮遊状態に設けた導電体または半導体を付設したことにある。これは、電氣的な接続または接地等の必要がないのが特徴であり、端子の引き回しや画素のような微細加工が不要である。即ち、上記導電体または半導体を画素以外の領域に設けるだけで本発明の目的を達成することができる。

【0023】具体的には、上記の導電体または半導体を、表示領域を囲むよう額縁状に設けるか、或いは、端子/端子間や液晶セルの封入口近傍の上下基板共に電極が全く存在しない領域に島状に設ける。液晶封入の際にも静電気が発生するが、これらによって静電気の影響を低減することができる。

【0024】なお、導電体または半導体の付設によって生ずる段差を、絶縁膜や配向膜を厚く形成することにより平坦化し、ラビング不良に基づく光漏れ現象を防ぐことができる。

【0025】

【実施例】本発明を実施例により具体的に説明する。

【0026】〔実施例 1〕図6に、本発明の一実施例における単位画素の各種電極の構造を示す。薄膜トランジスタ(TFT素子)15は、画素電極4、信号電極3、走査電極13およびアモルファスシリコン14から構成される。共通電極5は走査電極13と同層に設け、同一の金属薄膜をパターン化したものである。また、画素電極4と信号電極3も同一金属薄膜でパターン化した。容量素子39は、2本の共通電極の間を結合する領域において画素電極4と共通電極5とでゲート絶縁膜(SiN)6を挟む構造に形成した。

【0027】画素電極4は正面断面(A-A')図において、2本の共通電極5の間に配置されている。画素ピッチは信号電極3間(横方向)が $69\mu\text{m}$ 、走査電極13間(縦方向)は $207\mu\text{m}$ で、電極幅はともに $10\mu\text{m}$ である。

【0028】一方、開口率向上のために1画素単位で独立に形成した画素電極4および共通電極5の信号電極3の長手方向に伸びた部分の幅を若干狭くし、それぞれ $5\mu\text{m}$ と $8\mu\text{m}$ とした。できるだけ高い開口率を実現するために、ゲート絶縁膜6を介して共通電極5と信号電極

3が僅か(1 μ m)に重なるよう構成した。従って、走査電極13方向のみ遮光板16で遮光するブラックマトリクス構造とした。

【0029】このようにして、共通電極5と画素電極4とのギャップが20 μ m、開口部の長手方向の長さが157 μ mとなり、44.0%の高開口率が得られた。画素数は320本の信号電極3と160本の走査電極13とにより320 \times 160個とした。なお、これらの電極の形成方法は常法に従った。

【0030】また、薄膜トランジスタ15を有する基板10に相対向する基板上には、図4に示すようにストライプ状の3色(R, G, B)のカラーフィルタ36を設けた。カラーフィルタ36上には透明樹脂からなる表面平坦化膜37を積層した。透明樹脂材料としてはエポキシ樹脂を用いた。さらに、この表面平坦化膜37上に表示領域をマスクで保護しながら厚さ0.1 μ mのクロムを額縁状にスパッタ法で形成した。つまり、クロムで構成されるダミー電極33を額縁状に表示部分を囲むように設けた。そして、ポリイミド系の配向膜8を塗布、形成し、図6の基板と対向させて組み立てた。その液晶セルの外観は図1(a)のようになった。

【0031】一方、上下基板の配向膜8の表面上のラビング方向は互いにほぼ平行で、かつ印加電界方向とのなす角度を105度($\phi_{LC1} = \phi_{LC2} = 105^\circ$)とした(図3参照)。また、上下基板ギャップdは球形のポリマビーズを基板間に分散して挟持し、液晶封入状態で4.2 μ mとした。

【0032】このセルを2枚の偏光板〔日東電工社製G1220DU〕で挟み、一方の偏光板の偏光板透過軸11をラビング方向にほぼ平行、即ち $\phi_{r1} = 105^\circ$ とし、他方をそれに直交、即ち $\phi_{r2} = 15^\circ$ とした。これにより、ノーマリクローズ特性の液晶セルを得た。

【0033】まお、液晶セルに封入する液晶としては、末端に3つのフルオロ基を有する化合物を主成分とした誘電異方性が正の液晶を、絶縁膜7には窒化シリコン(SiN)を、配向膜にはPIQ-5300(日立化成製)のポリイミド配向膜を用いた。

【0034】液晶セルは図7に示すように駆動LSIが接続され、TFT基板上に垂直走査回路20、映像信号駆動回路21を接続し、電源回路およびコントローラ22から走査信号電圧、映像信号電圧、タイミング信号を供給し、アクティブマトリクス駆動した。

【0035】このようにして得られたアクティブマトリクス型液晶表示装置において、上下左右 $\pm 60^\circ$ 以上階調反転が生じず、表示領域の外周において静電気による液晶の配向乱れに基づく光漏れは全く認められなかった(目視評価)。

【0036】〔実施例2〕本実施例の構成は下記の要件を除けば、実施例1と同様にして行った。

【0037】カラーフィルタ36の上に透明エポキシ樹

脂からなる表面平坦化膜37を積層形成した。さらに、この表面平坦化膜37上にダミー電極として厚さ0.1 μ mの透明電極(ITO)を端子部と端子部の間に配置されるよう形成し、また、封入口近傍を覆う配置になるようにマスクスパッタ法で形成した。その上にポリイミド系の配向膜8を塗布した。

【0038】このようにして得られたアクティブマトリクス型液晶表示装置において、上下左右 $\pm 60^\circ$ 以上階調反転が生じず、表示領域の外周において静電気による液晶の配向乱れに基づく光漏れは全く認められなかった。

【0039】〔実施例3〕本実施例の構成は下記の要件を除けば、実施例1と同様にして行った。

【0040】図1(b)の基板31の端子部と端子部の間にダミーのアルミニウムで構成された厚さ0.1 μ mの電極35を設け、また、液晶の封入口側にもストライプ状のダミーの電極35を設けた。これらは信号電極3と同層でスパッタ後、エッチングでパターン化して形成した。

【0041】このようにして得られたアクティブマトリクス型液晶表示装置において、上下左右 $\pm 60^\circ$ 以上階調反転が生じず、表示領域の外周において静電気による液晶の配向乱れに基づく光漏れは全く認められなかった。

【0042】〔実施例4〕本実施例の構成は下記の要件を除けば、実施例1と同様にして行った。

【0043】カラーフィルター基板に設けられた額縁状のダミー電極の端子を取り出し、0Vの一定の電位を与えた。

【0044】このようにして得られたアクティブマトリクス型液晶表示装置において、上下左右 $\pm 60^\circ$ 以上階調反転が生じず、表示領域の外周において静電気による液晶の配向乱れに基づく光漏れは全く認められなかった。

【0045】〔実施例5〕本実施例の構成は下記の要件を除けば、実施例1と同様にして行った。

【0046】カラーフィルター基板には、図1(a)および図5のように厚さ0.1 μ mのクロムを額縁状にマスクスパッタ法で形成し、ダミー電極33を額縁状に表示部分を囲むように設け、その上に厚さ1 μ mの窒化シリコン(SiN)膜からなるダミー電極の平坦膜38を形成した。そして、ポリイミド系の配向膜8を全面に形成した。

【0047】このようにして得られたアクティブマトリクス型液晶表示装置において、上下左右 $\pm 60^\circ$ 以上階調反転が生じず、表示領域の外周において静電気による液晶の配向乱れに基づく光漏れは全く認められなかった。

【0048】また、ダミー電極33によって生ずる段差によるラビング不良に基づく光漏れも全く認められな

った。

【0049】〔実施例 6〕本実施例の構成は下記の要件を除けば、実施例1と同様にして行った。

【0050】カラーフィルター基板には、図1(a)および図5のように厚さ $0.1\mu\text{m}$ のアモルファスシリコンを額縁状にマスクパッタ法で形成し、ダミー電極33を額縁状に表示部分を囲むように設け、その上に厚さ $1\mu\text{m}$ の窒化シリコン(SiN)膜からなるダミー電極の平坦膜38を形成した。そして、ポリイミド系の配向膜8を全面に形成した。

【0051】このようにして得られたアクティブマトリクス型液晶表示装置において、上下左右 $\pm 60^\circ$ 以上階調反転が生じず、表示領域の外周において静電気による液晶の配向乱れに基づく光漏れは全く認められなかった。

【0052】また、ダミー電極33によって生ずる段差によるラビング不良に基づく光漏れも全く認められなかった。

【0053】

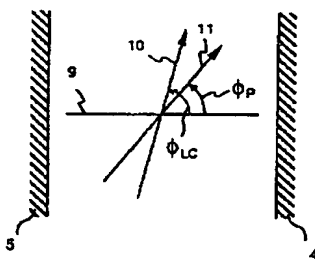
【発明の効果】本発明によれば、横電界方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置の表示領域を囲み、額縁状、または、島状に形成され、電氣的に浮遊状態に設けた導電体あるいは半導体を基板内に設けることによって、静電気による液晶の配向乱れがなく、広視野角の液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置の液晶セル基板の模式図である。

【図3】

図3



【図2】本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置における液晶分子の動作を示す模式図である。

【図3】本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置の電界方向に対する液晶分子長軸の配向方向と偏光板透過軸のなす角の一例を示す図である。

【図4】本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置の基板の構成を示す模式図である。

【図5】本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板側と対向する基板の構成を示す模式図である。

【図6】本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板の画素構成を示す模式図である。

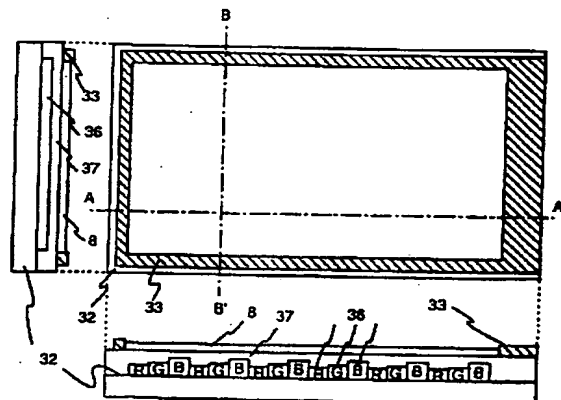
【図7】本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置の一例を示すシステム構成図である。

【符号の説明】

1…基板、2…偏光板、3…信号電極、4…画素電極、5…共通電極、6…ゲート絶縁膜、7…絶縁膜、8…配向膜、9…電界方向、10…ラビング方向、11…偏光板透過軸、12…液晶分子、13…走査電極、14…アモルファスシリコン、15…薄膜トランジスタ、16…遮光板、20…走査信号回路、21…映像信号回路、22…電源およびコントローラ、23…共通電極駆動回路、24…アクティブマトリクス型液晶表示素子、31…薄膜トランジスタ基板、32…薄膜トランジスタ基板に対向する基板、33…ダミー電極、34…端子、35…ダミー電極、36…カラーフィルタ、37…平坦化膜、38…ダミー電極の平坦化膜、39…容量素子。

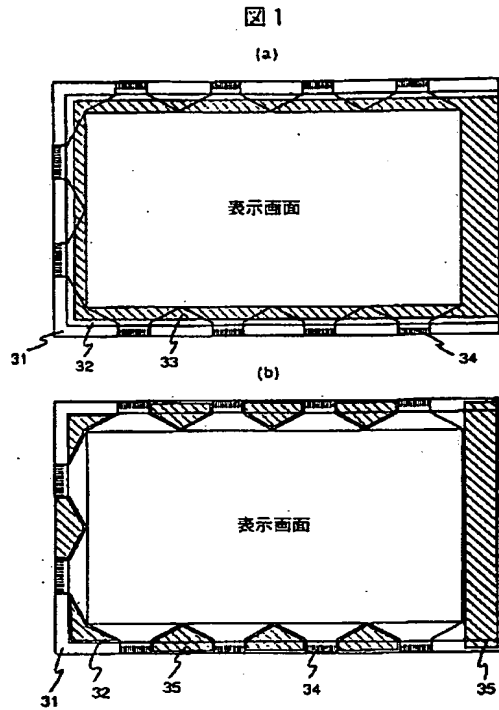
【図4】

図4



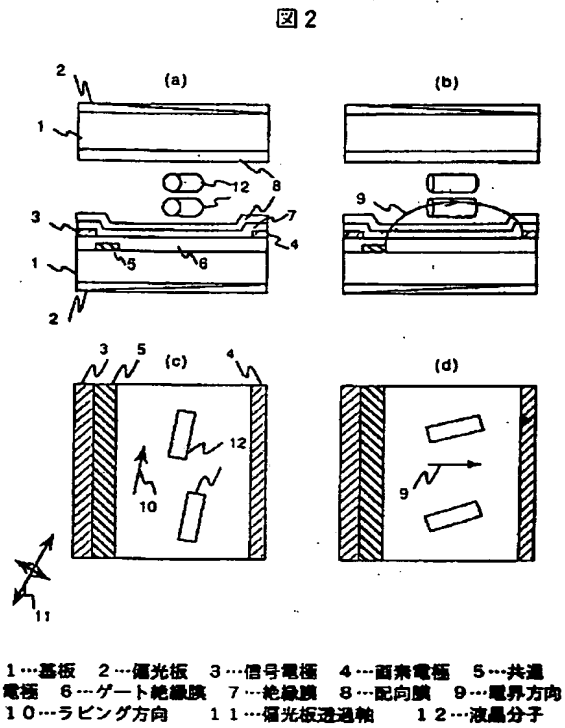
36…カラーフィルタ 37…平坦化膜

【図 1】



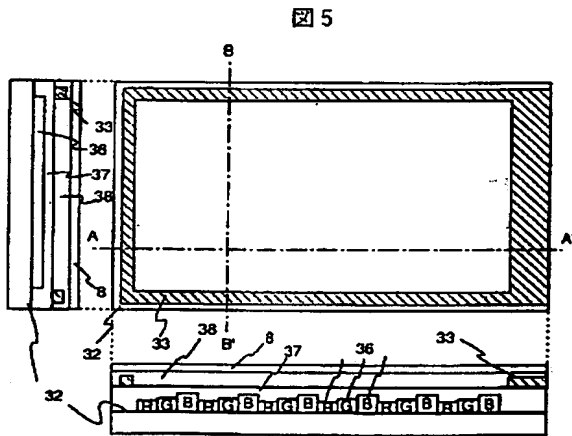
31…薄膜トランジスタ基板 32…薄膜トランジスタ基板に對向する基板 33…ゲミ電極 34…端子 35…ゲミ電極

【図 2】



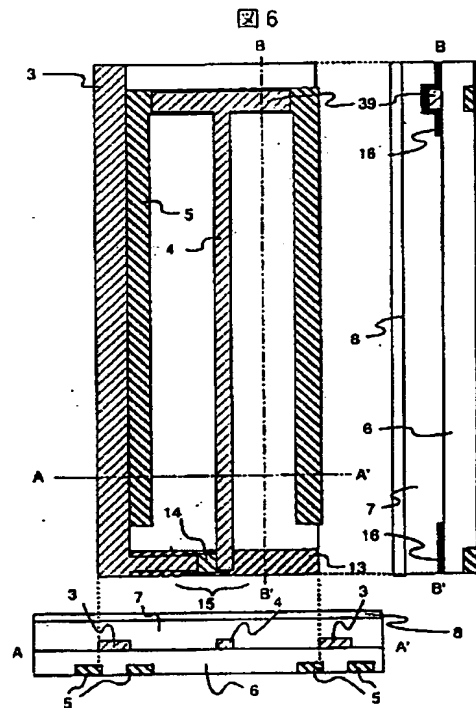
1…基板 2…偏光板 3…信号電極 4…面素電極 5…共通電極 6…ゲート絶縁膜 7…絶縁膜 8…配向膜 9…電界方向 10…ラビング方向 11…偏光板透過軸 12…液晶分子

【図 5】



38…ゲミ電極の平坦化膜

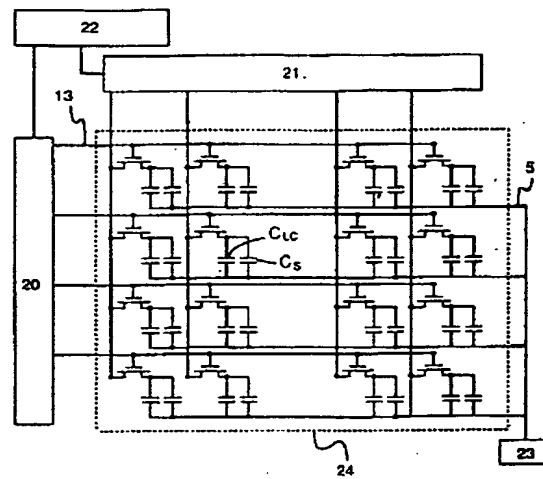
【図 6】



13…定電極 14…アモルファスシリコン 15…薄膜トランジスタ 16…透光板 39…容量素子

【図 7】

図 7



20...走査信号回路 21...映像信号回路
 22...電源およびコントローラ 23...共通電極駆動回路
 24...アクティブマトリクス型液晶表示素子

フロントページの続き

(72)発明者 太田 益幸
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
 式会社日立製作所日立研究所内